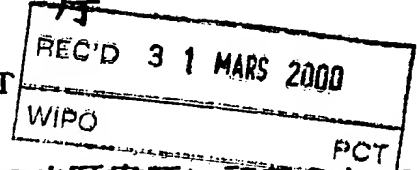


15.02.00

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 2月16日

EKV

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第037391号

出 願 人

Applicant (s):

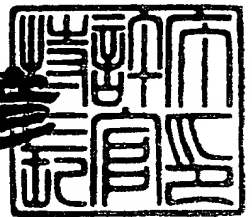
東レ株式会社

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 3月17日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3016182

【書類名】 特許願

【整理番号】 BPR99-046

【提出日】 平成11年 2月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B29C 70/00

【発明の名称】 F R P 構造体およびその製造方法

【請求項の数】 12

【発明者】

 【住所又は居所】 愛媛県伊予郡松前町大字筒井 1 5 1 5 番地 東レ株式会社
社 愛媛工場内

 【氏名】 関戸 俊英

【特許出願人】

 【識別番号】 000003159

 【氏名又は名称】 東レ株式会社

 【代表者】 平井 克彦

【代理人】

 【識別番号】 100091384

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 伴 俊光

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 012874

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 FRP構造体およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 コア材と、少なくとも片面側に配置されたFRPスキン層とを有するFRP構造体において、厚み方向に複数枚のコア材が積層されていることを特徴とするFRP構造体。

【請求項 2】 コア材同士が直接積層されている部分を有する、請求項 1 に記載のFRP構造体。

【請求項 3】 積層されたコア材間にFRPスキン層が介在する部分を有する、請求項 1 または 2 に記載のFRP構造体。

【請求項 4】 一枚のコア材の厚みが 20 mm 以下である、請求項 1～3 のいずれかに記載のFRP構造体。

【請求項 5】 少なくとも一枚のコア材の表面に、FRPスキン層成形時に樹脂を拡散させる溝が形成されている、請求項 1～4 のいずれかに記載のFRP構造体。

【請求項 6】 コア材の厚み方向に延び、FRPスキン層に一体的に結合されたFRPリブを有する、請求項 1～5 のいずれかに記載のFRP構造体。

【請求項 7】 コア材が発泡体からなる、請求項 1～6 のいずれかに記載のFRP構造体。

【請求項 8】 複数枚のコア材を積層し、その少なくとも片面に強化繊維基材を配置し、該強化繊維基材に樹脂を含浸することを特徴とする、FRP構造体の製造方法。

【請求項 9】 積層するコア材間の少なくとも一部に強化繊維基材を介装する、請求項 8 に記載のFRP構造体の製造方法。

【請求項 10】 強化繊維基材に接するコア材の表面に溝を形成しておき、該溝に沿って樹脂を拡散させるとともに、樹脂を強化繊維基材に含浸する、請求項 8 または 9 に記載のFRP構造体の製造方法。

【請求項 11】 少なくとも強化繊維基材を配置した部分をバッグ基材で覆

った後該バッグ基材で覆われた内部を真空状態にし、樹脂を注入して強化繊維基材に含浸する、請求項 8 ～ 1 0 に記載の F R P 構造体の製造方法。

【請求項 1 2】 コア材の厚み方向に延びる強化繊維基材を配置し、該強化繊維基材に樹脂を含浸して F R P リブを成形する、請求項 8 ～ 1 1 のいずれかに記載の F R P 構造体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、F R P 構造体およびその製造方法に関し、とくに、曲率半径の比較的小さな曲面部分を有する構造体に好適な、F R P 構造体およびその製造方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

軽量で高強度な素材として、F R P（繊維強化プラスチック）が各種産業分野で注目されており、中でも C F R P（炭素繊維強化プラスチック）が、その優れた機械特性等から注目されている。

【 0 0 0 3 】

このような F R P 構造体においては、軽量性を確保しながら高い強度や剛性を確保するために、軽量のコア材と F R P スキン層からなる構造を採用することが多い。F R P スキン層は、少なくともコア材の片面側に配置されるが、通常は、コア材の両面に配置したサンドイッチ構造を採ることが多い。また、コア材としては、構造体全体の軽量性を保つために、たとえば発泡体からなるコア材（フォームコア）を用いることが多い。発泡体からなるコア材は、軽量性のみならず、断熱性能等にも優れている。このようなコア材を用いて F R P 構造体を成形する場合、コア材自身を支持体として利用し、その上に強化繊維基材を配置してそれに樹脂を含浸、硬化させればよいので、成形を容易にかつ効率よく行うことができる。

【 0 0 0 4 】

上記のようなコア材は、従来、単層のコア材として構成されており、その片面

あるいは両面にFRPスキン層が配置されて、全体として一体化されたFRP構造体に形成されている。この単層のコア材としては、たとえば、発泡体の場合、構造体全体の剛性等を確保するために、通常、20mmを超える厚みのものを使用されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記のような比較的厚みの大きいコア材にあつては、コア材自身を形成するに際し、曲率半径の小さな部位を形成することが困難である。したがって、FRP構造体の最終成形形状に、比較的曲率半径の小さな曲面部分が要求される場合には、少なくともその部分に対してコア材を用いることが困難になるか、あるいは、コア材を所望の形状に加工するのに極端に高い加工費が必要になるという問題があった。したがって現実的には、コア材を用いたFRP構造体の成形においては、成形できる形状、とくに曲面部分の形状に限界があった。

【0006】

そこで本発明の課題は、コア材を用いることによりFRP構造体の強度や剛性を確保しつつ、曲率半径の比較的小さな曲面部分も容易に、かつ、実質的に自由な形状に成形可能な、FRP構造体およびその製造方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明のFRP構造体は、コア材と、少なくとも片面側に配置されたFRPスキン層とを有するFRP構造体において、厚み方向に複数枚のコア材が積層されていることを特徴とするものからなる。

【0008】

このFRP構造体は、コア材同士が直接積層、つまり直接接触するように積層されている部分を有していてもよいし、積層されたコア材間にFRPスキン層が介在する部分を有していてもよい。コア材の材質は特に限定しないが、構造体全体の軽量性を確保しつつ、強度や剛性を向上するという面から、発泡体からなるものが好ましい。

【0009】

そして、一枚のコア材の厚みとしては、20mm以下とすることが好ましい。このような比較的薄いコア材は、それ単体としては、容易に自由な曲面形状に形成することが可能である。コア材単体としては薄肉であっても、それを複数枚積層することにより、コア材の積層体としては、従来と同等あるいはそれ以上の厚みに容易に設定できる。そして所定形状に形成された薄肉のコア材が積層されるので、積層体としても問題なく所望の形状に形成される。したがって、曲率半径の比較的小さな曲面部分を有する形状であっても、容易に形成されることになり、成形すべきFRP構造体の形状に実質的に制限がなくなる。

【0010】

このようなコア材には、少なくとも一枚のコア材の表面に、FRPスキン層成形時に樹脂を拡散させる溝が形成されていてもよい。また、コア材の厚み方向に延び、FRPスキン層に一体的に結合されたFRPリブを有していてもよい。

【0011】

本発明に係るFRP構造体の製造方法は、複数枚のコア材を積層し、その少なくとも片面に強化繊維基材を配置し、該強化繊維基材に樹脂を含浸することを特徴とする方法からなる。

【0012】

この製造方法においては、積層するコア材間の少なくとも一部に強化繊維基材を介装してもよい。また、強化繊維基材に接するコア材の表面に溝を形成しておき、該溝に沿って樹脂を拡散させるとともに、樹脂を強化繊維基材に含浸するようにしてもよい。

【0013】

また、少なくとも強化繊維基材を配置した部分をバッグ基材で覆った後該バッグ基材で覆われた内部を真空状態にし、樹脂を注入して強化繊維基材に含浸するようにしてもよい。

【0014】

さらに、コア材の厚み方向に延びる強化繊維基材を配置し、該強化繊維基材に樹脂を含浸してFRPリブを成形するようにしてもよい。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の望ましい実施の形態を、図面を参照しながら説明する。

図1は、本発明の一実施態様に係るFRP構造体1を示している。本実施態様では、一枚の厚みが20mm以下の薄肉の発泡体からなるコア材2が、3枚直接積層されてコア材2の積層体3に構成され、このコア材積層体3の両面にFRPスキン層4が配置されてサンドイッチ構造のFRP構造体1に構成されている。

【0016】

各コア材2は、曲率半径の比較的小さな曲面部分5を有しており、コア材積層体3、さらにはFRP構造体1としてもこの曲面部分を有している。すなわち、このような曲率半径の小さな部分は、従来のコア材では形成困難であったが、各コア材2を薄肉化することで、コア材2単体としては問題なく容易に形成できるようになり、そのコア材2を複数枚積層することにより、コア材積層体3、ひいてはFRP構造体1としても問題なく容易に形成できるようになる。

【0017】

しかも、コア材積層体3は、各コア材2が適切な枚数積層されて構成されるので、FRP構造体1全体としてのコア材としては目標とする厚みに容易に設定される。所定厚みを有するコア材積層体3の両面側にFRPスキン層4が配置され、全体として一体化されたサンドイッチ構造のFRP構造体1に成形されるので、FRP構造体1は、軽量性が確保されつつ、目標とする強度、剛性が容易に確保され、かつ、断熱性等の特性も確保されることになる。

【0018】

図2は、別の実施態様に係るFRP構造体11を示している。本実施態様では、図1に示したFRP構造体1に、さらに耐火層12が付加されている。そして、この耐火層12も、一枚の厚みが比較的小さな各耐火層単体13の積層体に構成されている。したがって、この耐火層12もまた、前記コア材におけるのと同様に、自由な曲面に容易に形成できる。

【0019】

図3は、本発明のさらに別の実施態様に係るFRP構造体21を示している。本発明では、FRP構造体21は2枚の比較的小さな薄肉のコア材22を有するが、両

コア材 22 間に FRP スキン層 23 が介在されるとともに、FRP 構造体 21 の両面側に FRP スキン層 24 が配置されている。

【0020】

このように、本発明においては、図 1 に示したように薄肉のコア材 2 が直接積層された部分を有していてもよいし、図 3 に示したように、コア材 22 間に FRP スキン層 23 が介在された部分を有していてもよい。さらに、後述の図 4 に示すように、これら両部分を両方とも含む構造としてもよい。

【0021】

図 4 は、本発明のさらに別の実施態様に係る FRP 構造体 31 を示している。本実施態様においては、3 枚のコア材 32a、32b、32c が積層され、コア材 32a とコア材 32b の間に FRP スキン層 33 が介在され、FRP 構造体 31 の両面に FRP スキン層 34 が配置されている。そして、各コア材の厚み方向に延びる FRP リブ 35 が、各所に適宜設けられている。各 FRP リブ 35 は、両側に位置する FRP スキン層と一体的に結合されており、FRP 構造体 31 全体としての強度、剛性を高めている。

【0022】

このような FRP リブ 35 は、たとえば図 5 に示すような方法によって形成される。図 5 に示すように、一つのコア材 41 の両端部に、断面コ字状のリブ形成用の強化繊維基材 42 が配置され、この強化繊維基材 42 を備えたコア材 41 を所定の形態に配置、積層した後に、強化繊維基材 42 部分に樹脂を含浸、硬化させて FRP リブ 35 を成形する。

【0023】

上記のように各形態に構成される FRP 構造体は、次のように製造される。たとえば図 6 に示すように、コア材積層体 51 の両面に強化繊維基材 52 を配置し、強化繊維基材 52 を配置した部分全体をバッグ基材 53（たとえば、バッグフィルム）で覆って内部を真空状態（減圧状態）にし、樹脂を注入して強化繊維基材 52 に含浸する。樹脂を硬化させて FRP スキン層に形成し、FRP スキン層とコア材とが一体化された FRP 構造体を得る。バッグ基材 53 を設けなくても樹脂を十分に良好に含浸させることができる場合には、バッグ基材 53 の設置お

よび真空吸引は行わなくてもよい。

【0024】

注入樹脂を十分に拡散させ、強化繊維基材 52 に良好に含浸させるためには、コア材 51 の表面と強化繊維基材 52 との間に樹脂拡散媒体が介在していることが好ましい。

【0025】

この樹脂拡散媒体は、網状体等の別部材として配置することも可能であるが、コア材 51 の表面に溝を設け、その溝に樹脂拡散媒体の機能をもたせることが好ましい。

【0026】

たとえば図 7 に示すように、コア材 61 の片面（強化繊維基材に接する面）に、大溝 62 と、該大溝 62 と交差する方向に延びる複数の小溝 63 を刻設しておき、大溝 62 の入口から注入した樹脂を各小溝 63 へと分散させて拡散させることができる。樹脂は、拡散しつつ強化繊維基材に含浸されることになり、拡散が迅速かつ均一に行われるとともに、同時に含浸も速やかに行われる。

【0027】

コア材の両面側に強化繊維基材が配置される場合には、図 7 に示したような溝を両面に形成すればよい。また、コア材の厚みが小さく、両面に大溝を形成しにくい場合には、たとえば図 8 に示すように、コア材 71 の両面に、小溝 72 を、各溝位置がオフセットするように配置することもできる。

【0028】

なお、本発明における FRP 材の強化繊維としては、特に限定はないが、たとえば、炭素繊維の一方向材、織物、マット、ストランドや、ガラス繊維の一方向材、織物、マット、ロービングを単独あるいは混合して使用することが好ましい。特に軽量化効果を最大限に発揮するためには炭素繊維の使用が好ましい。そして、その炭素繊維も、炭素繊維系 1 本のフィラメント数が通常の 10,000 本未満のものではなく、10,000～300,000 本の範囲、より好ましくは 50,000～150,000 本の範囲にあるトウ状の炭素繊維フィラメント系を使用する方が、樹脂の含浸性、強化繊維基材としての取扱い性、さらには強化

繊維基材の経済性において、より優れるため、好ましい。またFRP構造体の表面に炭素繊維の織物を配置すると、表面の意匠性が高められ、より好ましい。また、必要に応じて、あるいは要求される機械特性等に応じて、強化繊維の層を複数層に積層して強化繊維基材を形成し、その強化繊維基材に樹脂を含浸する。積層する強化繊維層には、一方向に引き揃えた繊維層や織物層を適宜積層でき、その繊維配向方向も、要求される強度の方向に応じて適宜選択できる。

【0029】

FRPの樹脂としては、エポキシ、不飽和ポリエステル、フェノール、ビニルエステルなどの熱硬化性樹脂が、成形性・コストの点で好ましい。ただし、ナイロンやABS樹脂等の熱可塑性樹脂や、熱硬化性樹脂と熱可塑性樹脂の混合樹脂も使用可能である。

【0030】

コア材としては、発泡体の他木材等も使用できるが、軽量化の点で発泡体が好ましい。発泡体の材質としては、ポリウレタン、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレン、PVC、シリコンなどを用い、その比重は0.02から0.2の間で選択することが好ましい。FRP構造体の要求特性、使用する樹脂の種類などによって、コア材の材質、比重を選ぶことができる。比重が0.02未満のものを用いると、十分な強度が得られなくなる恐れが生じる。また、比重が0.2を超えると、強度は高くなるが、重量が嵩み軽量化という目的に反するものになってしまう。

【0031】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のFRP構造体およびその製造方法によれば、FRP構造体のコア材を、薄肉のコア材の積層体から構成するようにしたので、FRP構造体全体としての軽量性、強度、剛性を確保しつつ、実質的に自由な曲面部分を形成することが可能になり、~~曲率半径の比較的小さな曲面部分を有するFRP構造体も容易に製造することができる。~~

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施態様に係るFRP構造体の部分斜視図である。

【図2】

本発明の別の実施態様に係るFRP構造体の部分斜視図である。

【図3】

本発明のさらに別の実施態様に係るFRP構造体の部分斜視図である。

【図4】

本発明のさらに別の実施態様に係るFRP構造体の部分斜視図である。

【図5】

FRPリブ形成方法の一例を示すコア材の部分斜視図である。

【図6】

本発明の一実施態様に係るFRP構造体の製造方法を示すコア材および強化繊維基材の部分斜視図である。

【図7】

本発明の一実施態様に係る一枚のコア材の斜視図である。

【図8】

本発明の別の実施態様に係る一枚のコア材の斜視図である。

【符号の説明】

- 1、11、21、31 FRP構造体
- 2、22、32a、32b、32c、41、61、71 コア材
- 3、51 コア材積層体
- 4、24、34 FRPスキン層
- 5 曲面部分
- 12 耐火層（積層体）
- 13 耐火層（単体）
- 23、33 介在FRPスキン層
- 35 FRPリブ
- 42 リブ形成用強化繊維基材
- 52 強化繊維基材
- 53 バッグ基材

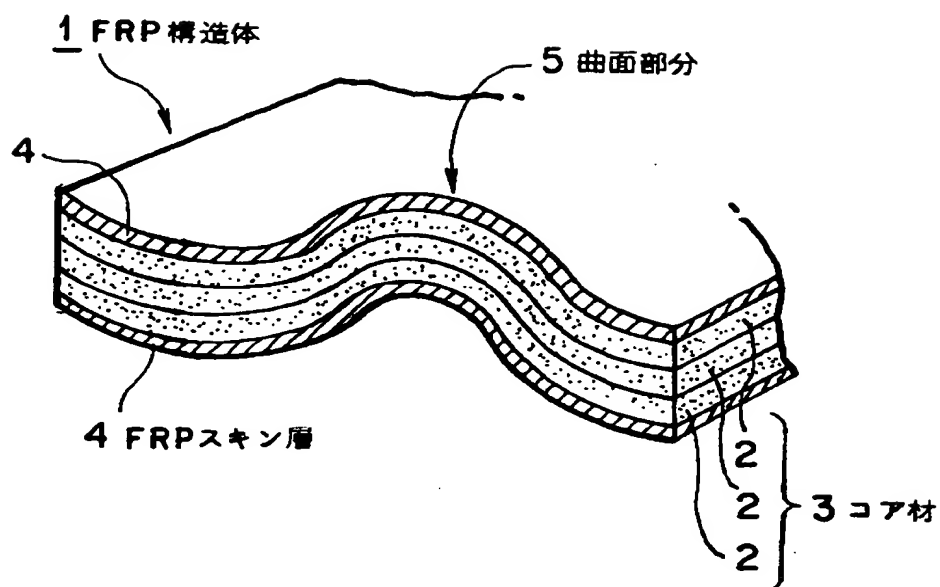
特平 1 1 - 0 3 7 3 1

6 2 大溝

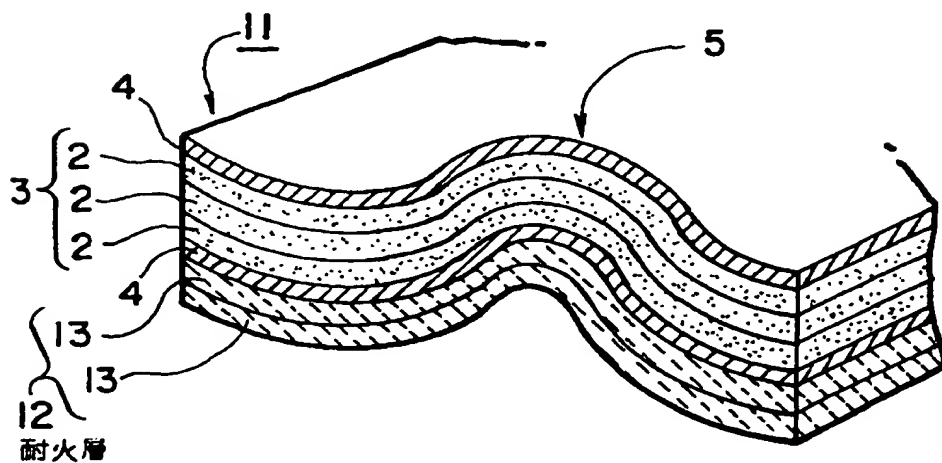
6 3、7 2 小溝

【書類名】 図面

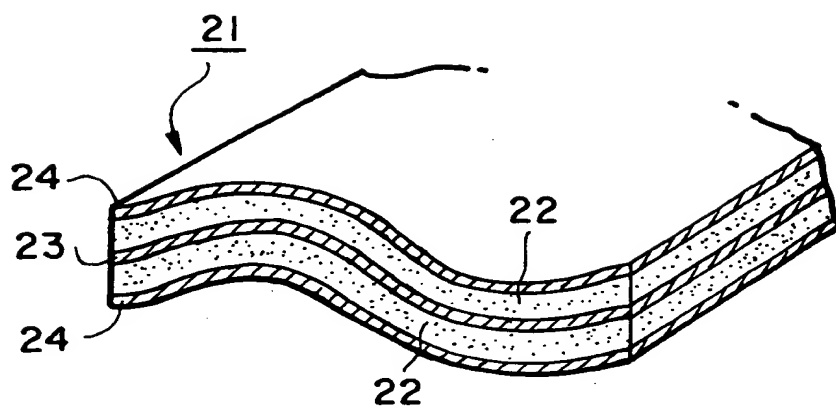
【図 1】



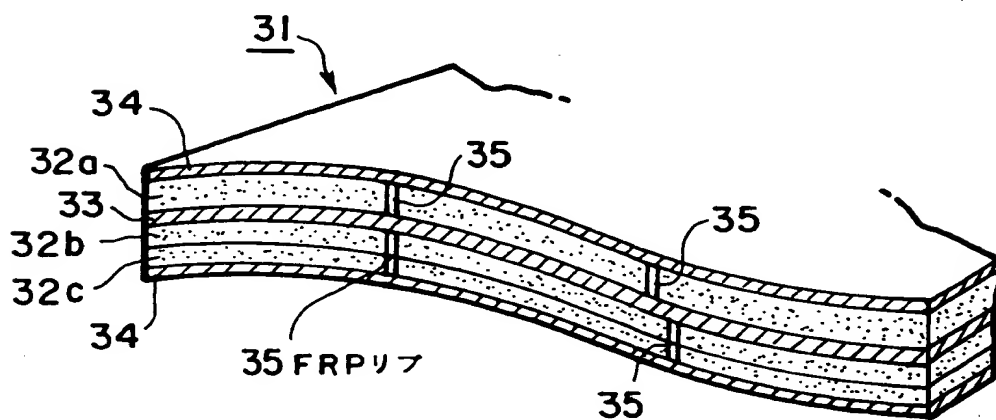
【図 2】



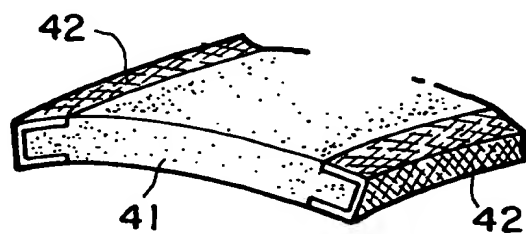
【図3】



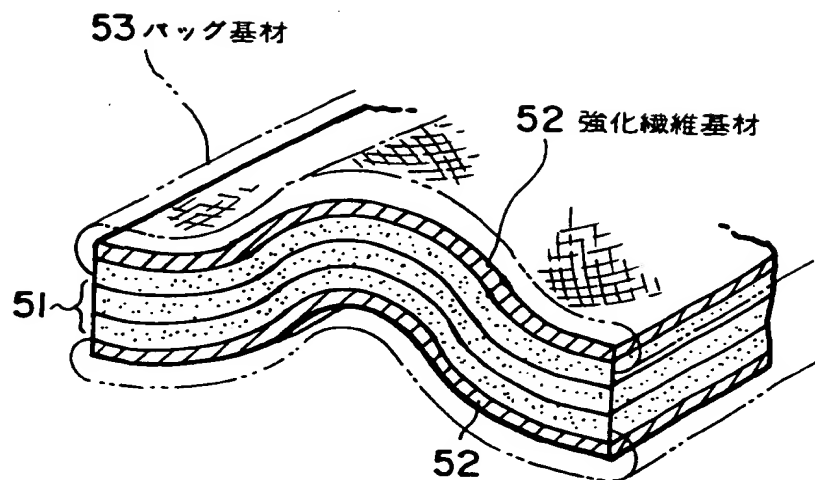
【図4】



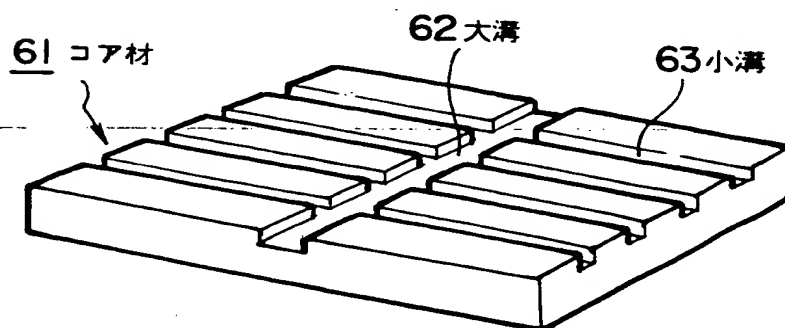
【図5】



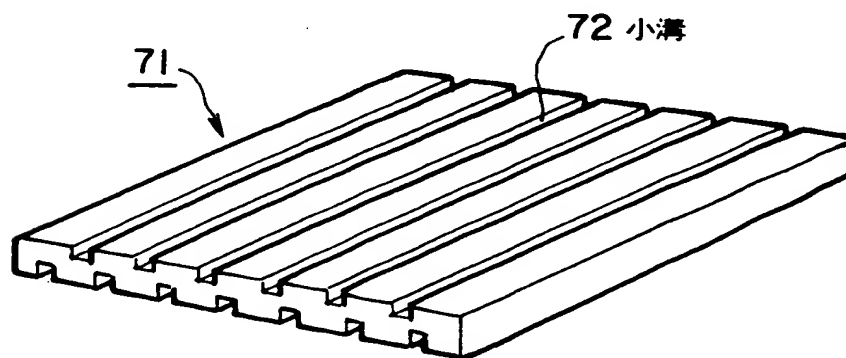
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コア材を用いることによりFRP構造体の強度や剛性を確保しつつ、曲率半径の比較的小さな曲面部分も容易に、かつ、実質的に自由な形状に成形可能な、FRP構造体およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 コア材と、少なくとも片面側に配置されたFRPスキン層とを有するFRP構造体において、厚み方向に複数枚のコア材が積層されていることを特徴とするFRP構造体、およびその製造方法。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003159]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号
氏 名 東レ株式会社

THIS PAGE BLANK (USPTO)